

Efeito de sexo e genótipo no desempenho produtivo de caprinos em confinamento

Jair Campos Soares II¹, Tadeu Vinhas Voltolini², Salete Alves de Moraes², Gherman G. Leal de Araújo²

Embrapa Semiárido. Petrolina/PE, Brasil.

Sex and genotype effect on productive performance of goats in feedlot

Abstract. The productive performance of Canindé and Repartida goats in feedlot was evaluated using 32 goats: eight males and eight females of each genotype, five months old of mean initial weight 12.5 kg. The experimental design was completely randomized with a 2 x 2 factorial arrangement. The ration consisted of 70% concentrate and 30% yucca silage. Dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) intakes, total weight gain (TWG) and average daily gain (ADG) were not affected by genotypes, but differed between sexes wherein male goats of both genotypes exceeded the females in all of the variables cited. Canindé and Repartida goats give similar productive performance in feedlot, but the males outperform the females.

Key words: Canindé, Native goats, Repartida, Sexo

Resumo. Foi avaliado o desempenho produtivo de caprinos Canindé e Repartida mantidos em confinamento. Foram utilizados 32 animais, sendo oito machos e oito fêmeas da cada raça Canindé e do ecotipo Repartida, com cinco meses de idade e peso corporal médio de 12,5 kg ao início do estudo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com disposição em arranjo fatorial 2 x 2. A ração forrecida foi composta de 70% concentrado e 30% de ensilagem de maniçoba. Os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) assim como o ganho de peso total (GPT) e o ganho médio diário (GMD) não foram afetados pelos genótipos, mas sim foram influenciados pelos sexos em que os machos apresentaram maiores valores em todas estas variáveis que as fêmeas em ambos os grupos genéticos. Os genótipos caprinos Canindé e Repartida apresentam similar desempenho produtivo quando em confinamento, já os animais machos apresentam maior consumo de MS e nutrientes e maior ganho de peso que as fêmeas.

Palavras chave: Canindé, Caprinos nativos, Repartida, Sex

Introdução

A pecuária e em especial a produção de caprinos é atividade importante para o Semiárido brasileiro (Voltolini *et al.*, 2011), em que nesta região a partir dos caprinos que foram introduzidos pelos colonizadores alguns grupos genéticos se desenvolveram e se estabeleceram, sendo atualmente considerados como raças (Canindé e Moxotó) ou ecotipos (Repartida).

A adaptação destes grupos genéticos à região semiárida com elevadas temperaturas, baixas e irregulares precipitações pluviométricas e a presença da vegetação nativa da caatinga, a qual se constitui em muitos casos como a base alimentar dos rebanhos é apontada como fator decisivo para a criação e o uso

dos genótipos naturalizados nos sistemas produtivos pecuários regionais. Contudo, são escassos os estudos acerca das respostas produtivas destes grupos genéticos. Alguns destes trabalhos, utilizando genótipos de caprinos naturalizados mantidos em confinamento (Madruga *et al.*, 2008; Leite *et al.*, 2012; Loiola Filho *et al.*, 2012) tem mostrado ganhos de peso médios diários que variam de 53 a 98 g/animal, ou seja respostas muito variáveis.

Além disto, fatores como o sexo pode também influenciar o desempenho produtivo, em que os machos, em geral, apresentam maiores ganhos de peso o que normalmente é associado à agressividade

Recibido: 2016-12-06 Aceptado: 2017-01-30

¹ Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Brasil.

² Autor para La correspondência: Tadeu Vinhas Voltolini E-mail: tadeu.voltolini@embrapa.br

ao mamar ou a presença natural de hormônios que, por sua vez, contribuem para o melhor desempenho produtivo. Portanto, apesar da importância dos caprinos de genótipos naturalizados para a região semiárida brasileira, ainda há poucos estudos nesta área, com respostas variáveis. Por outro lado,

informações desta natureza são de grande importância para o uso destes grupos genéticos nos sistemas produtivos. Desta forma, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar o desempenho produtivo de caprinos machos e fêmeas de genótipos em confinamento.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Campo Experimental da Caatinga no Setor de Metabolismo Animal pertencente a Embrapa Semiárido, situado no município de Petrolina/PE. Os animais foram alocados em galpão coberto, ventilado, composto por 32 baias individuais cada uma com 4 m² (2 m x 2 m) providas de comedouro para alimentação e balde para o fornecimento de água, com realização de limpeza diária. Os animais passaram por período de 15 d de adaptação e posteriormente 75 d de avaliação.

Foram utilizados 32 animais, sendo oito machos e oito fêmeas da raça Canindé e oito machos e oito fêmeas do ecotipo Repartida. Os animais tinham cinco meses de idade e peso corporal (PC) médio de 12,5 kg ao início do estudo. Cada animal foi alocado numa baia individual, distribuindo-os aleatoriamente. A ração foi composta por silagem de maniçoba e concentrado que conteve 62,7% de milho grão moído, 36,3% de farelo de soja e 1,0% de suplemento mineral e vitamínico. As composições químico-bromatológicas dos ingredientes estão apresentadas na Tabela 1 e a da ração na Tabela 2.

A proporção de concentrado na ração foi de 70% da matéria seca (MS). O fornecimento da ração foi efetuado duas vezes ao dia, às 8:30 e às 15:00 h. A quantidade ofertada foi calculada diariamente em função do consumo do dia anterior considerando sobras de até 10%. Diariamente foram ofertados 5 L de água por animal.

Foram registradas as quantidades ofertadas e as sobras em intervalo de 24 h. Semanalmente foram realizadas coletas de amostras do alimento e das sobras para posterior análise químico-bromatológica.

Todas as amostras de alimentos e sobras foram pré-secadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 h, sendo posteriormente moídas em moinho de facas com peneira de malha de 1 mm. Estas amostras foram misturadas para formar uma amostra composta e posteriormente analisadas.

As amostras de alimentos e sobras foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido, determinados os teores de MS, matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em

detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina de acordo com metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). As determinações dos compostos nitrogenados insolúveis em detergente ácido (NIDA) e neutro (NIDN) foram realizadas conforme Licitra *et al.* (1996).

Para estimar os teores de carboidratos totais (CHT), foi usada a equação proposta por Sniffen *et al.* (1992), em que $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e para estimar os carboidratos não fibrosos (CNF) utilizou a equação onde, $CNF (\%) = \%CHT - \%FDN$ como preconizada por Hall *et al.* (1999). Os consumos de matéria seca (CMS) e dos nutrientes em g/animal-dia foram estimados de acordo com as seguintes equações: consumo (C) (g/animal-dia) = quantidade de MS, MO, PB, FDN, MM, EE, CHT e CNF fornecida - quantidade de MS, MO, PB, FDN, MM, EE, CHT, CNF nas sobras.

O consumo de água (CA) nos bebedouros foi estimado por meio da equação: $CA = (AO - SA) - AEVP$, sendo que AO = água ofertada, SA = sobra de água e AEVP = água evaporada. A AEVP foi quantificada utilizando 3 baldes com 5 L de água, distribuídos aleatoriamente pelo galpão e após 24 h foi calculada a diferença de quantidade no dia anterior.

Para a avaliação do desempenho produtivo, os animais foram pesados a cada 14 d. Foram avaliados os ganhos de peso total (peso final - peso inicial), o ganho médio diário (ganho de peso total/dias de experimento) e a conversão alimentar (CMS/ganho de peso).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento em arranjo fatorial. Foi verificada a distribuição normal dos dados e a presença de *outliers*. Os valores dos parâmetros produtivos foram submetidos a análise de variância, seguida da realização do teste de Tukey. Essas análises foram feitas com auxílio do software "Statistical Analyses System" - SAS (2002). Foram considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5% ($P < 0,05$). Foi efetuada também a regressão linear entre o CMS e a ingestão de água em função do PC dos animais.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica (% da MS) da silagem de maniçoba e do concentrado fornecidos aos animais

Nutriente (% na MS)	Silagem de maniçoba	Concentrado
Matéria seca, % do alimento	24,70	90,13
Matéria orgânica	90,62	96,61
Matéria mineral	9,38	3,39
Proteína bruta	18,80	9,45
Extrato etéreo	3,34	5,40
Fibra em detergente neutro	58,45	32,50
Fibra em detergente ácido	47,30	17,78
Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína	54,32	29,78
Lignina	7,85	2,98
Carboidratos totais	68,48	81,76
Carboidratos não-fibrosos	10,03	49,26

Tabela 2. Composição químico-bromatológica (% da MS) da ração

Matéria seca, % no alimento	48,80
Matéria orgânica	94,20
Matéria mineral	5,80
Proteína bruta	13,50
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	0,41
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	0,63
Extrato etéreo	3,90
Fibra em detergente neutro	37,31
Fibra em detergente ácido	28,80
Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína	33,42
Lignina	3,95
Carboidratos totais	76,80
Carboidratos não-fibrosos	39,49

Resultados e Discussão

Os CMS e nutrientes (MO, PB, EE, CNF, CHOT, FDN) não foram influenciados pelos genótipos, porém foram afetados pelo sexo, em que os machos apresentaram maiores valores em relação às fêmeas (Tabela 3).

Houve também interação sexo e genótipo, para o CMS e nutrientes (PB, EE, CNF, CHOT, FDN). Os machos dos genótipos Canindé e Repartida apresentaram CMS (kg/animal-d e % do PC), PB, MO, FDN, CNF e CHOT semelhantes entre si, mas superiores às fêmeas de ambas as raças. Em adição as fêmeas Canindés e Repartidas tiveram CMS e nutrientes similares (Tabela 3). Na média, os CMS, em kg/dia, dos machos de ambas as raças foram 17,25% superiores aos das fêmeas; semelhante às diferenças dos consumos de PB e FDN que foram em média, 17,80% e 16,67% superiores para os machos, em relação às fêmeas, respectivamente. As diferenças no

CMS e de nutrientes entre machos são possivelmente decorrentes dos PC, em que ao final do estudo os machos estavam, em média, com 18,20 kg de PC, enquanto as fêmeas apresentaram 16,20 kg.

Os CMS obtidos neste trabalho corroboram com os apresentados por Loiola Filho *et al.* (2012) cujos valores obtidos variaram de 430 a 500 g/animal-d para caprinos de genótipos naturalizados na mesma faixa de peso. Entretanto, no NRC (2007) são descritos valores de CMS para caprinos de genótipo local com 15 a 20 kg de PC e ganho de peso de 100 g/d da ordem 540 a 620 g/animal-d, superiores aos encontrados neste estudo. Os menores ganhos médios diários dos caprinos na presente pesquisa variando de 50 a 76 g/animal-d (Tabela 5) são inferiores à sugerida pelo NRC (2007), em que maiores consumos estão associados com melhores desempenhos produtivos do animal.

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS) e nutrientes da ração por caprinos de diferentes genótipos (Canindé e Repartida) e sexo (macho e fêmea)

Item	Canindé		Repartida		CV%
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
CMS, kg/dia	0,49Aa	0,40Bb	0,50Aa	0,42Bb	25,46
CMS, % do PC	2,62Aa	2,58Bb	2,75Aa	2,46Bb	28,44
CMO, kg/dia	0,46Aa	0,38Bb	0,47Aa	0,40Bb	25,36
CPB, kg/dia	0,064Aa	0,051Bb	0,064Aa	0,055Bb	29,34
CEE, kg/dia	0,017Aa	0,013Bb	0,017Aa	0,014Bb	31,40
CFDN, kg/dia	0,18Aa	0,15Bb	0,18Aa	0,015Bb	25,38
CCHT, kg/dia	0,38Aa	0,31Bb	0,38Aa	0,32Bb	25,64
CCNF, kg/dia	0,19Aa	0,15Bb	0,19Aa	0,16Bb	26,63

CMO = consumo de matéria orgânica, CPB = consumo de proteína bruta, CEE = consumo de extrato etéreo, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CCHT = consumo de carboidratos totais, CFDN = consumo de carboidratos não-fibrosos.

^{AB}Média acompanhada por mesma letra maiúscula na linha não apresenta diferença entre sexos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

^{ab}Média acompanhada por mesma letra minúscula na linha não apresenta diferença entre sexos dentro dos genótipos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

Com relação ao CMS em % do PC, os valores obtidos, em média de 2,60% são também inferiores aos apresentados no NRC (2007) para caprinos com 15 kg de PC, que variam de 3,06% a 3,26%. De forma semelhante, Hashimoto *et al.* (2007) avaliaram o CMS e nutrientes de caprinos Boer x Saanen e verificaram valores de 3,03% e 3,48%, respectivamente para machos e fêmeas, ambos superiores aos encontrados na presente pesquisa. Tais diferenças podem estar relacionadas com a alta densidade energética da ração utilizada nesse estudo, com 70% de concentrado, o que pode ter contribuído com a saciedade do animal, com consequente redução no consumo de alimentos.

Na presente pesquisa, considerando caprinos de genótipos locais na faixa de peso entre 10,0 a 23,0 kg, o CMS apresentou comportamento linear crescente, ou seja à medida que os animais aumentaram o PC foi incrementado o CMS, representado pela equação $Y = 0,0369x - 0,1203$ $R^2 = 0,80$ (Figura 1).

Loiola Filho *et al.* (2012) obtiveram valores de CMS 3,24% do PC quando trabalharam com caprinos sem padrão racial definido com PC que variaram de 9,0 a 13,5 kg alimentados com rações a base de silagem de maniçoba e proporção de concentrado na MS de 10%. Esse valor é superior ao encontrado no presente estudo, cujas diferenças também são

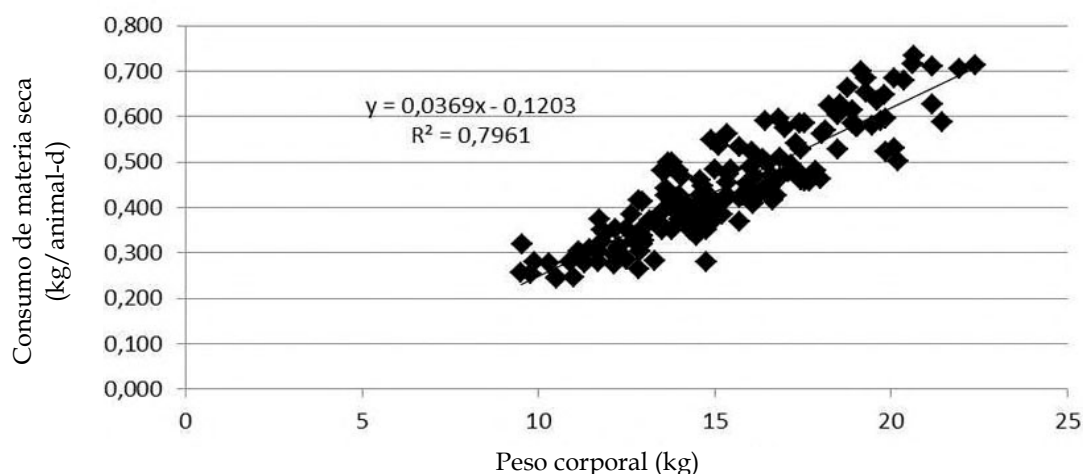


Figura 1. Consumo de matéria seca (kg/dia) pelo peso corporal (kg) de caprinos de genótipos locais do Brasil.

justificadas pela maior densidade energética da ração entre os trabalhos.

O consumo de MO, PB, EE, FDN, CHT e CNF (Tabela 3) estão condizentes com o PC dos animais e refletindo também a característica da ração fornecida com elevada proporção de concentrado. Para a PB, no NRC (2007) é descrito que animais com 15 kg de PC e 100 g/animal-d de ganho de peso tem potencial para consumir 540 g MS/d e necessitariam de 71 a 78 g de PB/d, valores superiores aos obtidos no presente estudo.

Quanto ao consumo de MO, PB, FDN, os valores obtidos nessa pesquisa diferem dos apresentados por Hashimoto *et al.* (2007) fornecendo rações com 70% de concentrado para caprinos em crescimento que relataram valores médios de 897, 151, 316 g/animal-d, respectivamente, justificado pelo maior CMS.

O genótipo dos animais não afetou ($P>0,05$) a ingestão de água (L/animal-d e L/kg de MS) (Tabela 4). Por outro lado, o sexo influenciou o CA, em que os machos tiveram maiores consumos (L/animal-d e L/kg de MS). A ingestão de água (L/animal-d) não foi afetada pela interação entre sexo e genótipo, já em L/kg de MS foi observada interação genótipo x sexo, em que as fêmeas Repartida apresentaram maior consumo, seguida pelos Canindés machos, Canindés fêmeas e finalmente pelos machos Repartida (Tabela 4).

Souza *et al.* (2010) encontraram ingestões médias de água, da ordem de 0,9 L/animal-d para caprinos cujos CMS foram de 460 g animal-d, levemente superior aos resultados encontrados na presente pesquisa, o que está condizente já que os animais foram menos pesados. Também, de acordo com o NRC (2007) em que é apresentada a equação para determinação do consumo de água (CA) = $3,86 \times \text{CMS (kg/d)} - 0,99$ e considerando o CMS médio (0,45 kg/d) o CA diário (L/animal-d) é estimado em 0,75 L, muito próxima a média desse estudo que foi de 0,74 L/animal-d. Neste sentido, a equação descrita no NRC (2007) se mostrou interessante para

estimar a ingestão de água pelos caprinos de raças locais do Brasil. Porém, neste caso não foi considerada a água proveniente da ração, tampouco a água metabólica. A maior ingestão de água (L/kg de MS) para as fêmeas Repartidas em relação aos machos Canindés e Repartidas é justificável por se tratar apenas da água ingerida via bebedouro não sendo considerada a água ingerida pela alimentação. Como na alimentação foi utilizada a silagem de maniçoba contendo 24,70% de MS, a alimentação teve contribuição no aporte de água ao animal.

A ingestão de água (L/animal-d) dos caprinos em função do PC foi representada pela equação $Y = 17,968x + 2,1376$, cujo comportamento foi linear crescente, indicando em que houve aumento na ingestão de água com os maiores pesos dos animais (Figura 2).

Cartaxo *et al.* (2013) estimaram o CA de caprinos sem padrão racial definido (SRD), Anglo-nubiana x SRD e Boer x SRD com PC variando de 19 a 28 kg alimentados com rações contendo 30% de feno e 70% de concentrado e obtiveram valores que variaram de 8,03% a 9,31% do PC, superior ao obtido na presente pesquisa que a média foi de 5% do PC (0,74 L/animal-d aos 15 kg de PC), sugerindo que os genótipos locais de caprinos tem alta eficiência de uso da água. Loiola Filho *et al.* (2012) trabalharam com genótipos locais de caprinos e verificaram ingestões de água de 5,8% do PC, valor próximo ao obtido na presente pesquisa.

O genótipo e o sexo não influenciaram nem houve interação entre sexo e raça no desempenho produtivo (PC final, ganho de peso total, ganho médio diário e conversão alimentar) dos caprinos (Tabela 5).

Na média, o ganho médio diário (GMD) (63 g/animal) foi moderado e está condizente com os resultados apresentados por Voltolini *et al.* (2009), que confinaram caprinos com PC de aproximadamente 14 kg, alimentados com silagem de maniçoba e concentrado composto por farelo de soja,

Tabela 4. Ingestão de água por caprinos de diferentes genótipos (Canindé e Repartida) e sexos (macho e fêmea)

Ingestão de água	Canindé		Repartida		CV (%)
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
L/kg de MS	1,66Aa	1,65Bb	1,64Cc	1,74Dd	3,24
L/animal-d	0,80Aa	0,65Aa	0,80Aa	0,71Aa	14,83

^{A,B,C}Média acompanhada por mesma letra maiúscula na linha não apresenta diferença entre sexos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

^{a,b,c}Média acompanhada por mesma letra minúscula na linha não apresenta diferença entre sexos dentro dos genótipos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

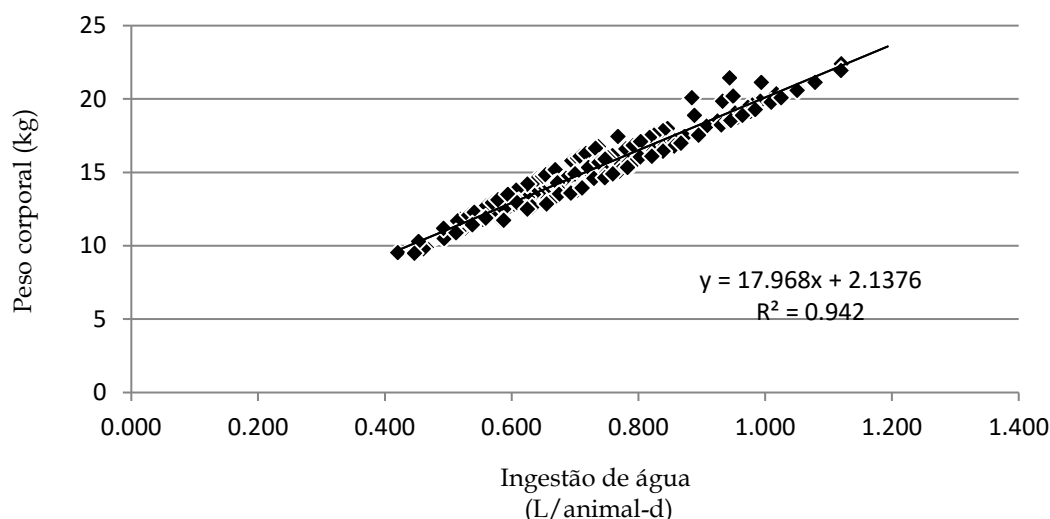


Figura 2. Ingestão de água por caprinos de genótipos locais do Brasil em alimentados com ração com alto teor de concentrado, em função do peso corporal.

ureia e raspa de mandioca com 12,0% de PB (80% de volumoso e 20% de concentrado na MS) e observaram GMD que variaram de 38 a 55 g/animal.

Da mesma forma, no NRC (2007) é apresentado que caprinos em crescimento com 15 kg de PC e CMS variando de 460 a 490 g/animal-d podem apresentar GMD entre 25 a 100 g/animal, ou seja dentro da faixa de ganho diário apresentada pelos animais da presente pesquisa.

Assemelham-se ainda aos valores de CMS observados por Loiola Filho *et al.* (2012) de variações 430 a 500 g para caprinos alimentados com rações a base de caroço de algodão e silagem de maniçoba e GMD de 45 g/animal. No mesmo trabalho, num período de 98 d observou-se ganhos que variaram de 4,13 a 6,48 kg, semelhante a média encontrada no presente estudo que foi de 4,70 kg, num período de 75 d.

No que diz respeito a comparação entre os sexos, os resultados obtidos contrastam com os de Medeiros *et al.* (2005) que observaram superioridade no

desempenho produtivo de caprinos machos em relação às fêmeas, da ordem de 5,8% ao nascer e 10,5% ao desmame, porém essa diferença foi atrelada aos diferentes pesos iniciais dos animais, em que os machos já apresentavam maiores valores.

Melhores desempenhos produtivos em relação aos valores encontrados no presente estudo foram reportados por Moreira *et al.* (2008). Num trabalho usando caprinos machos e fêmeas alimentados com rações contendo 70% de concentrado e 30% de volumoso obtiveram GMD que variaram de 181 a 187 g/animal, com rações contendo feno de leucena e maniçoba como volumosos. Entretanto, nesse estudo utilizaram-se animais mestiços Boer e Anglo-nubiana, raças especializadas na produção de carne, proporcionando maiores médias de ganho de peso aos animais.

Os GMD dos caprinos de genótipos locais foram muito variáveis em função do PC (Figura 5), o que resultou em alta variação na conversão alimentar dos caprinos (Tabela 5).

Tabela 5. Desempenho produtivo de caprinos de diferentes genótipos e sexo em confinamento

Parâmetro	Canindé		Repartida		CV(%)
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Peso corporal final, kg	18,67	15,40	18,00	17,00	9,82
Ganho médio diário, kg	0,074	0,054	0,050	0,076	35,70
Ganho de peso total, kg	5,40	4,10	3,70	5,60	35,80
Conversão alimentar (kg/kg)	6,62	7,35	9,90	5,50	

Apesar da ausência de diferenças na conversão alimentar entre os genótipos e sexos, as fêmeas Canindés utilizaram 5,50 kg de MS de alimentos para cada kg de ganho de PC, ao passo que os machos do mesmo genótipo foram necessários 9,90 kg de MS para cada quilo de PC. Os animais do genótipo Canindé foram intermediários aos machos e fêmeas Repartida, utilizando 6,62 e 7,35 kg de MS para cada quilo de ganho de PC.

Na média para cada quilo de ganho de PC foram utilizados pelos animais 7,34 kg de MS valor

melhor ao apresentado por Loiola Filho *et al.* (2012) com genótipos locais alimentados com rações a base de silagem de maniçoba e caroço de algodão (9,56 kg de MS/kg de ganho de PC), por Hashimoto *et al.* (2007) com caprinos mestiços Boer x Saanen alimentados com rações contendo 70% de concentrado na MS (8,69 para fêmeas e 12,05 para machos kg de MS/kg de ganho de PC), indicando que apesar do menor CMS em função do PC e do ganho de peso moderado é satisfatória a eficiência de conversão da ração fornecida em ganho de peso.

Conclusão

Os genótipos caprinos Canindé e Repartida apresentam similar desempenho produtivo quando em confinamento, já os animais machos apresentam

maior CMS e nutrientes e maior ganho de peso que as fêmeas.

Literatura Citada

- Boyazoglu, J. 1998. Livestock farming as a factor of environment, social and economic stability with special reference to research. *Livest. Prod. Sci.* 57: 1-14.
- Cartaxo, F. Q., M. L. M. V. Leite, W. H. Sousa, J. A. E. Viana, e L. P. Rocha. 2013. Desempenho bioeconômico de cabritos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 14(1): 224-232.
- Guimarães Filho, C. 1983. Desempenho reprodutivo pós-parto de caprinos influenciado por amamentação controlada e remoção temporária da cria. *Pesq. Agrope. Bras.* 18:1273-1277.
- Hall, M. B., W. H. Hoover, J. P. Jennings, and T. K. M. Webster. 1999. A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. *J. Sci. Food Agric.* 79(9):2079-2086.
- Hashimoto J. H., C. R. Alcalde, F. A. F. Macedo, E. N. Martins, C. E. C. O. Ramos, e G. O. Passianoto. 2007. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. *Rev. Bras. Zootec.* 36(1):174-182.
- Heitschmidt, R. K., R. E. Short, and E. E. Grings. 1996. Ecosystems, sustainability, and animal agriculture. *J. Anim. Sci.* 74:1395-1405.
- Leite, J. R. De S., D. A. Furtado, A. F. Leal, B. B. Souza, e A. S. Silva. 2012. Influência de fatores bioclimáticos nos índices produtivos e fisiológicos de caprinos nativos confinados. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Amb.* 16(4):443-448.
- Licitra, G., T. M. Hernandez, and P. J. Van Soest. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 57:347-358.
- Lisboa, A. C. C., D. A. Furtado, A. N. de Medeiros, R. G. Costa, R. C. E. Queiroga, and L. M. G. Barreto. 2010. Quantitative characteristics of the carcasses of Moxotó and Canindé goats fed diets with two different energy levels. *Rev. Bras. Zoot.* 39(7):1565-1570.
- Loiola Filho, J. B., B. R. C. Santos, D. B. Manera, D. M. Nogueira, e T. V. Voltolini. 2012. Consumo de água e desempenho produtivo de caprinos recebendo rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão em substituição da silagem de maniçoba. *Rev. Caatinga.* 25(3):102-109.
- Madruga, M. S., T.-S. Torres, F. F. Carvalho, N. Narain, D. Garrutti, M. A. Souza Neto, C. W. Mattos, and R. G. Costa. 2008. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. *Meat Sci.* 80(4):1019-1023.
- Medeiros, L. F. D., D. H. Vieira, S. F. Ferreira, J. P. Silveira, e F. V. Tierzo. 2005. Estudo do crescimento de cabritos das raças saanen, parda alemã e mestiços ½ saanen + ½ parda alemã. *Brazilian Animal Industry*, 62(1):55-62.
- Moreira, J. N., T. V. Voltolini, J. B. Moura Neto, R. D. Santos, C. A. França, e G. G. L. Araújo. 2008. Alternativas de volumosos para caprinos em crescimento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 9(3):407-415.
- National Research Council - NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D. C. National Academy Press. 362 p.

- SAS Institute. 2002. Statistical Analysis System. Procedure guide for personal computers. Cary, NC.
- Sniffen, C. J., D. J. O'Connor, P. J. Van Soest, D. G. Fox, and J. B. Russel. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.* 70(12):3562-3577.
- Souza, E. J. O., A. Guim, A. M. V. Batista, D. B. Albuquerque, C. C. F. Monteiro, E. R. F. Zumba, e T. R. Torres. 2010. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de maniçoba. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 11(4):1056-1067.
- Voltolini, T. V., J. N. Moreira, R. D. Santos, L. G. R. Pereira, G. G. L. Araújo, D. M. Nogueira, e B. R. C. Santos. 2009. Fontes energéticas em rações para caprinos em crescimento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 10(2):302-310.
- Voltolini, T. V., S. A. Moraes, G. G. L. Araújo, and L. G. R. Pereira. 2011. Concentrate levels for lambs grazing on buffel grass. *Rev. Ciênc. Agron.* 42(1):216-222.